

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-143560

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H01H 11/00
G06F 3/033
G09F 9/00
H01H 13/70

(21)Application number : 11-
322324

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DEVICE
ENG CO LTD

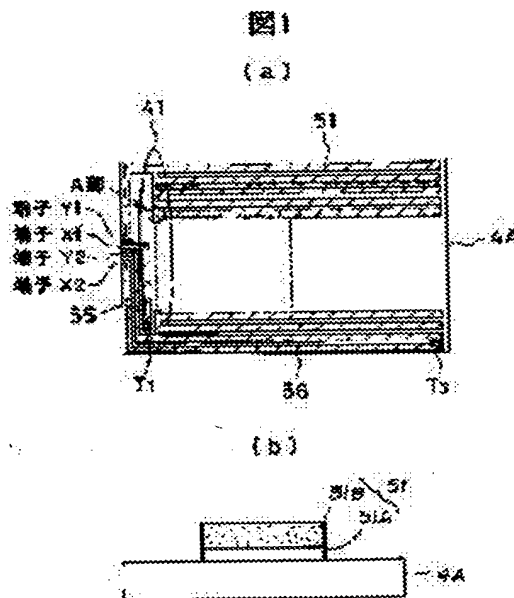
(22)Date of filing : 12.11.1999 (72)Inventor : KONO MASAO
CHIBA SHINSAKU

(54) TOUCH PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a touch panel and a liquid crystal display device that can easily manage the resistance and has a high reliability by removing input error and impossibility of input.

SOLUTION: In a touch panel in which an upper substrate 4A of softer film having an upper resistance film 51 and a lower substrate of a rigid panel having a lower resistance film are folded to oppose with each other so that two dimension coordination value is obtained by a contact position of the upper resistance film 51 and the lower resistance film, at least one of the upper resistance film 51 and the lower resistance film is a laminated structure of ITO film 51A and conductive film 51B and comprises a fine comb shape of resistance films having common connecting portions or one end.



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-143560

(P2001-143560A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 H 11/00		H 0 1 H 11/00	C 5 B 0 8 7
G 0 6 F 3/033	3 5 0	G 0 6 F 3/033	3 5 0 A 5 G 0 0 6
G 0 9 F 9/00	3 6 6	G 0 9 F 9/00	3 6 6 E 5 G 0 2 3
H 0 1 H 13/70		H 0 1 H 13/70	E 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-322324

(22) 出願日 平成11年11月12日 (1999. 11. 12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 河野 昌雄

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネルおよびこれを用いた液晶表示装置

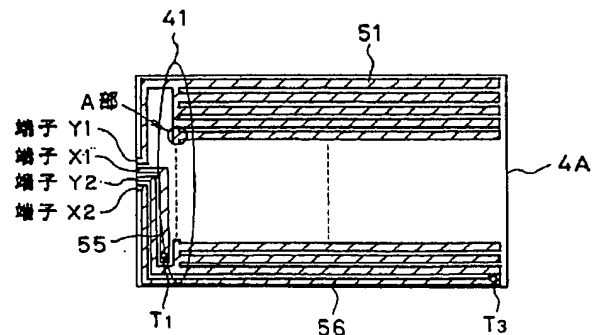
(57) 【要約】

【課題】抵抗値の管理を容易にし、入力エラーや入力不能を解消して信頼性の高いタッチパネルおよび液晶表示装置を提供する。

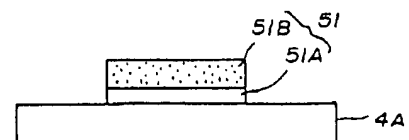
【解決手段】上抵抗膜51を有する軟質フィルムの上基板4Aと、下抵抗膜を有する硬質板の下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜51と下抵抗膜の接触位置を2次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルにおける前記上抵抗膜51と下抵抗膜の少なくとも一方をITO膜51Aと導電膜51Bの積層構造とし、一端に共通接続部41を有する多数の抵抗膜細状で構成した櫛型に形成した。

図1

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を 2 次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであって、

前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜のそれぞれは、一端に共通接続部を有する櫛形に形成された櫛形抵抗膜細状の抵抗膜であり、各櫛形抵抗膜細状の抵抗膜を交差配置したことを特徴とするタッチパネル。

【請求項 2】上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を 2 次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであって、

前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜の一方は一端に共通接続部を有する櫛型に形成された櫛形抵抗膜細状の抵抗膜で、他方は一様な抵抗膜からなることを特徴とするタッチパネ

ル。

【請求項 3】一対の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、この液晶パネルの表示面側に積層したタッチパネルとを備えた液晶表示装置であって、

前記タッチパネルが、上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を 2 次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであり、

前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜のそれぞれは、一端に共通接続部を有する櫛形抵抗膜細状に形成された抵抗膜であり、各櫛形抵抗膜細状の抵抗膜を交差配置してなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、押圧力による抵抗変化で入力座標を検知するタッチパネルと、このタッチパネルを積層して構成した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンの表示手段、その他のモニターとして使用される液晶表示装置は、液晶パネルに生成した画像に照明光を照射し、その透過光または反射光を表示面側に射出させることで可視化するものである。

【0003】すなわち、この種の液晶表示装置は、一般に、画素選択電極等を有する一対の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持した液晶パネルを用い、選択された画素部分の液晶分子の配向状態を変化させることで画像を生成する。生成された画像は、それ自体では可視状態にないため、外部から光を与えて液晶パネルを照射し、そ

の透過光あるいは反射光を観察するように構成される。

【0004】近年、この種の液晶表示装置を表示手段とし、その表示画面に積層して当該画面から各種の情報を入力するタッチパネルを積層した情報端末が広く使用されている。

【0005】タッチパネルには、その動作原理から種々の方式があるが、その中で最もポピュラーなものが抵抗変化量で入力座標を検知する方式、所謂アナログ抵抗膜方式である。

【0006】一般に、このアナログ抵抗膜方式のタッチパネルは、情報入力側である一方の基板を透明な軟質フィルムで構成し、他方の基板をガラスを好適とする透明な硬質基板で構成して、2 枚の透明基板の対向面に抵抗膜を備え、外部から印加される押圧力で接触した各抵抗膜と出力端子間の抵抗値により 2 次元の座標値を検出するものである。

【0007】図 15 はタッチパネル付きの液晶表示装置の概略構成を説明する模式図である。この液晶表示装置は、液晶パネル 1 の上にタッチパネル 4 を積層して構成される。図示の液晶表示装置は液晶表示装置 1 とタッチパネル 4 の間に補助光源装置 3 を構成する導光板 2 を介挿しているが、この補助光源装置 3 を有しないのも商品化されている。なお、3 A はランプ、3 B はランプ反射シートである。

【0008】図 16 は従来のアナログ抵抗膜方式のタッチパネルの構成例を説明する展開斜視図である。このタッチパネルは二枚の透明基板で構成されている。上側の基板（上基板）4 A はポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを好適とする軟質フィルムの内面にインジウムチンオキサイド（ITO）を好適とする透明な蒸着膜からなる抵抗膜 11 を全面ベタで成膜してある。同様に、下側の基板（下基板）4 B はガラスを好適とする硬質基板の内面に ITO を好適とする透明な蒸着膜からなる抵抗膜 22 を全面ベタで成膜してある。

【0009】さらに、上基板 4 A の上記抵抗膜 11 の一方の平行辺対には当該抵抗膜 11 と電気的に接続した配線部 55 が形成され、外部回路との接続部であるインターフェース部 55 に端子を形成してある。また、他方の平行辺対には抵抗膜 11 と電気的に絶縁された下側接続部 53、54 が形成され、それぞれがインターフェース部 55 に引き回されて端子を形成してある。

【0010】下側基板 4 B の抵抗膜 22 の上記下側接続部 53、54 と対応する位置に上側接続部 43、44 が形成されている。そして、上基板 4 A と貼り合わせたときに上基板 4 A の下側接続部 53、54 の接続点 T₁、T₃ と下基板の上側接続部 43、44 の接続点 T₂、T₄ との間に銀ペーストを好適とする導電性材で電気的に接続される。

【0011】なお、下側接続部 53、54 と上側接続部 43、44 は抵抗膜と同一材料で構成するのが製造工程

の容易性から好ましいが、これらを抵抗膜とは別個の材料で形成してもよいことは言うまでもない。

【0012】このようにして、上下の基板に形成した抵抗膜11、22で2次元座標を形成し、押圧点（入力点）の座標値（ x 、 y ）→（ x ：X座標値、 y ：Y座標値）を外部回路で検出することによって、図示しないホスト（マイコン、パソコン等）が文字や記号の入力を認識する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このような構成とした従来のタッチパネルでは、上基板の抵抗膜（上抵抗膜）11、下基板の抵抗膜（下抵抗膜）22が共にITO（インジウム・チン・オキサイド）の蒸着膜の全面ベタの抵抗膜で形成されているため、情報入力する入力点の位置を検出するための抵抗値が下側接続部53、54と上側接続部43、44の間にあるベタ抵抗膜の2次元パラメータとなり、抵抗膜上の当該入力点で異なってしまう、リニアリティー（直線性）が劣化する。

【0014】その結果、入力点の検出が劣化し、入力検出エラー、あるいは背面に設置した液晶パネルの表示位置との間にずれ（キャリブレーション）が生じる。外部回路（CPU）側には、この位置を補正する機能を有するが、この機能でも補正が不可能となる検出不能（入力不能）になるなど、信頼性低下の原因となっていた。

【0015】さらに、従来のタッチパネルでは、一方の基板（図11では上基板）の周辺部に対向する基板との接続部を設けているため、実効的な入力領域の面積が制限され、所謂狭額縁化が困難であり、また上記した上下の抵抗膜がITO等の蒸着膜で形成されているため、その抵抗値の管理が難しく、さらに両基板の貼り合わせ端縁から湿気が侵入して抵抗膜や接続部の電気的特性が劣化して抵抗値が変動するため、抵抗管理が困難であった。

【0016】本発明の目的は、上記従来技術の問題を解消し、入力エラーや入力不能を解消して信頼性を向上すると共に、抵抗膜の抵抗値管理を安定して行うことのできるタッチパネルとこのタッチパネルを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるタッチパネルは、その上基板と下基板の一方または双方の抵抗膜をカーボンあるいは銀等の導電粒子をエポキシ樹脂などの高分子材料に混入した塗布膜を主構成材とすると共に、少なくとも一方の基板の抵抗膜を共通接続部を有する多数の抵抗膜細状で形成し、入力点の座標値を1次元の抵抗値で検出する構成とした。

【0018】また、本発明による液晶表示装置は、上記タッチパネルを用いたことで抵抗膜細の抵抗値の管理が容易で、信頼性の高い画面入力が可能となる。

【0019】本発明の代表的な構成を記述すれば、次のとおりである。すなわち、本発明によるタッチパネルは、

（1）：上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を2次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであって、前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜のそれぞれは、一端に共通接続部を有する櫛形に形成された櫛形抵抗膜細状の抵抗膜であり、各櫛形抵抗膜細状の抵抗膜を交差配置した。

【0020】（2）：（1）における前記上基板または下基板側に、下基板または上基板の前記共通接続部と電気的に接続する下抵抗膜接続部または上抵抗膜接続部を有せしめた。

【0021】上記（1）（2）の構成により、入力点の情報をタッチパネルの一方（X方向）の座標値と他方向（Y方向）の座標値が高精度で一意的に検出できる。また、各基板の抵抗膜の抵抗値管理は各共通接続部で管理できるため、リニアリティーの変化を容易に補正できると共に、入力エラー、検出不能を防止できる。

【0022】（3）：上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を2次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであって、前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜の一方は一端に共通接続部を有する櫛形に形成された櫛形抵抗膜細状の抵抗膜で、他方は一様な抵抗膜で構成した。

【0023】（4）：（3）における前記櫛形抵抗膜細状の抵抗膜を有する側の基板側に、他方の基板の共通接続部と電気的に接続する抵抗膜接続部を有せしめた。

【0024】上記（3）（4）の構成により、入力点の情報をタッチパネルの一方（X方向またはY方向）の座標値が高精度で一意的に検出できる。また、一方の基板の抵抗膜の抵抗値管理はその共通接続部で管理できるため、上記（1）（2）に準じてリニアリティーの変化を容易に補正できると共に、入力エラー、検出不能を防止できる。

【0025】さらに、抵抗膜の材料をカーボンや銀等の導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜としたことにより、従来のITO等の蒸着膜で構成したものよりもその抵抗値を均一に制御することが可能となり、上記（1）～（4）における共通接続部で各櫛形抵抗膜の抵抗値管理を行うことができるため、抵抗膜全体の抵抗値管理を精密かつ確実に行うことができる。

【0026】また、当該共通接続部に絶縁性の材料からなる保護膜を被覆することにより、湿気の浸入による抵

抗特性の劣化を抑制できる。

【0027】なお、上記した導電材粒子を混合した高分子材料の抵抗膜の下層に従来と同様のITOを形成してもよく、この場合はITO膜上に上記導電材粒子を混合した高分子材料を塗布する。さらに、その上層に保護膜を被覆することにより上記した湿気の浸入による抵抗特性の劣化防止の効果が得られる。

【0028】上記導電材の粒子は、上記のカーボンや銀に限るものではなく、非金属の導電材料や金その他の金属材料など、他の同様の導電性を有する材料でもよく、これを混入する樹脂材料もエポキシ以外の適宜の高分子樹脂材料とすることができる。

【0029】また、本発明による液晶表示装置の代表的な構成を記述すれば、次のとおりである。すなわち、

(5)：一対の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、この液晶パネルの表示面側に積層したタッチパネルとを備えた液晶表示装置であって、前記タッチパネルが、上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を2次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであり、前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜と下抵抗膜のそれぞれを、一端に共通接続部を有する櫛形抵抗膜細状に形成された抵抗膜とし、各櫛形抵抗膜細状の抵抗膜を交差配置した。

【0030】(6)：(5)における前記上基板または下基板の一方の基板側に、他方の基板の前記共通接続部と電気的に接続する抵抗膜接続部を有せしめた。

【0031】(7)：一対の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、この液晶パネルの表示面側に積層したタッチパネルとを備えた液晶表示装置であって、前記タッチパネルが、上抵抗膜を有する上基板と、下抵抗膜を有する下基板とを対向して貼り合わせ、上抵抗膜と下抵抗膜の接触位置を2次元座標値とした検知出力を得るタッチパネルであり、前記タッチパネルを構成する前記上抵抗膜と下抵抗膜の少なくとも一方が導電材粒子を混合した高分子材料の塗布で形成した塗布膜を有し、前記上抵抗膜または下抵抗膜の一方を、一端に共通接続部を有する多数の抵抗膜細状で構成した櫛形に形成し、他方を一様な抵抗膜で形成した。

【0032】(8)：(7)における前記上基板または下基板の前記櫛形に形成された一方の基板側に、他方の基板の抵抗膜と電気的に接続する抵抗膜接続部を有せしめた。

【0033】この構成により、入力点の情報をタッチパネルの一方方向(X方向)の座標値と他方向(Y方向)の座標値が高精度で一意的に検出できる。また、抵抗膜の抵抗値制御が容易となり、さらに各基板の抵抗膜の抵抗値管理は各共通接続部で管理できるため、リニアリティの変化を容易に補正できると共に、入力エラー、検出

不能を防止でき、画面入力信頼性を向上した液晶表示装置を得ることができる。

【0034】(9)：(5)(6)(7)(8)における前記液晶パネルとタッチパネルの間に補助照明装置を介挿した。

【0035】(10)：(5)(6)(7)(8)における前記液晶パネルの背面に補助照明装置を設置した。

【0036】(11)：(1)～(4)におけるタッチパネル、および(5)～(10)における液晶表示装置を構成するタッチパネルの共通接続部を覆って保護膜を被覆した。

【0037】この保護膜はエポキシ樹脂、シリコン樹脂、その他の既知の絶縁材または接着材を用いることができる。この保護膜で共通接続部を保護することにより、当該共通接続部の抵抗変化が抑制され、入力部の抵抗膜の抵抗値管理をこの部分で行うことにより、各櫛形抵抗膜の抵抗値管理が容易かつ確実にになり、信頼性の高いタッチパネル、およびこのタッチパネルを用いた液晶表示装置を提供できる。

【0038】なお、本発明の液晶表示装置に用いる液晶パネルは、所謂単純マトリクス型、アクティブマトリクス型、その他の既知の形式の液晶パネルを用いることができ、さらに反射型に限らず、透過型の液晶表示装置にも適用できる。

【0039】また、本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能である。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0041】図1は本発明によるタッチパネルの第1実施例を模式的に説明する上基板の構成図であり、(a)は内面側の平面図、(b)は(a)の上抵抗膜51の拡大断面図である。

【0042】また、図2は本発明によるタッチパネルの第1実施例を模式的に説明する下基板の構成図であり、(a)は内面側の平面図、(b)は下抵抗膜52の拡大断面図である。

【0043】図1(a)(b)において、上基板4Aはポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムからなり、その内面の一縁側にはITO膜51Aの上層にカーボンを混入したエポキシ樹脂の塗布膜で構成した導電膜51Bを積層した抵抗膜細状の櫛型抵抗膜51が形成されている。そして、櫛型細条抵抗膜(以下、単に櫛型抵抗膜とも言う)51の一端は共通に接続されて上共通接続部41が構成されている。すなわち、上共通接続部41から他縁側に多数の抵抗膜細状(櫛型細条抵抗膜)の櫛形抵抗膜51が延びている。

【0044】上記上共通接続部41の両端からは一方の端子である端子Y1、Y2は引き出されている。また、

上記上共通接続部 41 付近に形成された第 1 の対向電極配線部 55 と、櫛型抵抗膜 51 の外側（図では最下側）に当該櫛型抵抗膜 51 と平行に形成された第 2 の対向電極配線部 56 とを備え、それぞれ端子 X1、X2 が引き出されている。第 1 の対向電極配線部 55 と第 2 の対向電極配線部 56 とは櫛型抵抗膜 51 と共通接続部 41 と同様の ITO で同時に形成されている。これら端子 Y1、Y2 と端子 X1、X2 は外部回路と接続するためのインターフェース部となる。

【0045】図 3 は本発明によるタッチパネルの第 2 実施例を説明する図 1 の (b) に対応する (a) の上抵抗膜 51 の拡大断面図である。本実施例では、上基板 4A に形成する抵抗膜 51 を ITO 膜 51A を覆ってカーボン を混入したエポキシ樹脂の塗布膜で構成した 導電膜 51B を形成してある。

【0046】本実施例は上層に形成する導電膜 51B が下層の ITO 膜 51A の全体を覆って塗布されているため、ITO 膜の劣化が少なくなり、誤入力のない信頼性の高い、かつ長寿命のタッチパネルが得られる。

【0047】なお、下基板に関する図 2 (a) の B 部についても同様の構成であり、この場合は図 3 の符号上基板 4A を下基板 5A に、櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を櫛型抵抗膜 52 (52A、52B) とよみ替える。

【0048】図 4 は本発明によるタッチパネルの第 3 実施例を説明する図 1 の (b) に対応する (a) の上抵抗膜 51 の拡大断面図である。本実施例では、上基板 4A に形成する抵抗膜 51 をカーボンを混入したエポキシ樹脂の塗布膜 51B の単層で構成したものである。

【0049】本実施例は、上記第 1 実施例の効果に加え、抵抗膜 51 を導電膜 51B の単層としたことで、ITO 膜のような蒸着工程を必要としないため、製造が簡略化され、低コスト化が可能である。

【0050】図 5 は本発明による第 1 実施例をさらに説明する図 1 (a) における共通配線部の拡大断面図である。なお、第 1 実施例における図 2 (a) の B 部についても同様の構成であり、この場合は図 5 の符号上基板 4A を下基板 5A に、櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を櫛型抵抗膜 52 (52A、52B) とよみ替える。

【0051】図 5 に示したように、櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を接続する図 1 (a) に A 部で示した上共通接続部 41 には図 1 (b) で説明した櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を覆ってエポキシ樹脂からなる保護膜 71 が塗布されている。この保護膜 71 により、上共通接続部 41 は外部からの湿気の浸入が抑制され、その抵抗特性の劣化が防止される。

【0052】図 6 は本発明による第 2 実施例をさらに説明する図 1 (a) における共通配線部の拡大断面図である。なお、第 2 実施例における図 2 (a) の B 部についても同様の構成であり、この場合は図 6 の符号上基板 4

A を下基板 5A に、櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を櫛型抵抗膜 52 (52A、52B) とよみ替える。

【0053】図 6 に示したように、櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を接続する図 1 (a) に A 部で示した上共通接続部 41 には図 3 で説明した櫛型抵抗膜 51 (51A、51B) を覆ってエポキシ樹脂からなる保護膜 71 が塗布されている。この保護膜 71 により、上共通接続部 41 は外部からの湿気の浸入が抑制され、その抵抗特性の劣化が防止される。

10 【0054】図 7 は本発明による第 3 実施例をさらに説明する図 1 (a) における共通配線部の拡大断面図である。なお、第 3 実施例における図 2 (a) の B 部についても同様の構成であり、この場合は図 7 の符号上基板 4A を下基板 5A に、櫛型抵抗膜 51 (51B) を櫛型抵抗膜 52 (52B) とよみ替える。

【0055】図 7 に示したように、カーボンを混入したエポキシ樹脂の塗布膜 51B の単層で構成した櫛型抵抗膜 51 (51B) を接続する図 1 (a) に A 部で示した上共通接続部 41 には図 4 で説明した櫛型抵抗膜 51 (51B) を覆ってエポキシ樹脂からなる保護膜 71 が塗布されている。この保護膜 71 により、上共通接続部 41 は外部からの湿気の浸入が抑制され、その抵抗特性の劣化が防止される。

【0056】そして、上記第 1 乃至第 3 実施例の構成をもつ図 1 に示した上基板 4A と図 2 の下基板 4B の内面を対向させ、それぞれの櫛型抵抗膜 51 と 52 とを交差（ここでは、直交）させて貼り合わせる。

【0057】このとき、上基板 4A の接続点 T₁ と T₃ を下基板 4B の T₂ と T₄ に既知の銀ペーストを用いて電気的に接続する。これにより、端子 Y1、Y2 と端子 X1、X2 は上基板 4A の上共通接続部 41 と下基板 4B の下共通接続部 42 のそれぞれに橋絡して検出端子となり、外部回路において、押圧による入力点の上櫛型抵抗膜 51 と下櫛型抵抗膜 52 の接触点と各共通接続点との間の距離に対応する抵抗値に基づいて、その座標値 (x, y) が検出される。

【0058】図 8 は本発明によるタッチパネルにおける入力点の座標の検出原理を説明する等価回路図である。図 8 は図 1 と図 2 に示した上基板と下基板を用いた場合である。図中、61 は上共通接続部 41 の抵抗群、62 は上櫛型抵抗膜 51 の抵抗、63 は接触部（入力点）、64 は下櫛型抵抗膜 52 の抵抗、65 は下共通接続部の抵抗を示す。

【0059】上共通接続部 41 の抵抗群 61 の両端から端子 Y1 と端子 Y2 が引き出され、下共通接続部の抵抗 65 から端子 X1 または端子 X2 が引き出されている。端子 Y1 には電圧 Vcc (V) が印加され、端子 Y2 は接地電位とする。電圧 Vcc (V) は手頃群 61 の直列接続された各抵抗で抵抗分割される。電圧 Vcc (V) は抵抗分割された電圧は上櫛型抵抗膜 51 の抵抗 62 上

で検出化可能となっている。

【0060】このタッチパネルの入力領域（上櫛形抵抗膜 51 と下櫛形抵抗膜 52 の交差点が形成された領域：入力面）の何処かに押圧があり、接触部 63 が発生したとき、当該接触部 63 から下共通接続部の抵抗 65 を経て端子 X1 または X2 に電圧 V_y (V) が検出される。

【0061】この検出電圧 V_y (V) の変化は、上共通接続部 41 の抵抗群 61 のみに依存する。したがって、上共通接続部 41 と下共通接続部 42 のみの抵抗値管理でリニアリティーが保証される。これらの抵抗膜 51、52 を前記した実施例の何れかで構成し、さらに上共通接続部 41 と下共通接続部 42 を前記したような保護膜で保護することにより、抵抗膜の抵抗値のばらつき等の不具合が解消され、また湿気の浸入に起因する抵抗特性の劣化が回避でき、信頼性が向上する。

【0062】図 9 は本発明によるタッチパネルの他の構成例を模式的に説明する上基板と下基板の構成図である。本構成例は、その上基板 4A は前記図 1 と同様であり、下基板 4B は前記図 16 で説明した従来の下基板と同様の構成である。

【0063】本構成例では、下基板 4B に形成した抵抗膜 22 は、当該下基板がガラスからなる硬質板であることから、その抵抗値は上基板に比較して安定しているが、上基板の抵抗膜と同様に ITO 膜とカーボンを混入したエポキシ樹脂の塗布膜の積層構造とすることで、抵抗値をより均一なものとすることができる。

【0064】そして、上基板 4A と下基板 4B の内面を対向させて貼り合わせる。このとき、上基板 4A の接続点 T_1 と T_3 を下基板 4B の接続点 T_2 と T_4 に銀ペーストを用いて電気的に接続する。

【0065】これにより、押圧による入力点の上櫛形抵抗膜 51 と下基板の抵抗膜 22 の接触点と上基板 4A の各共通接続点との間の距離に対応する抵抗値に基づいて、その座標値 (x , y) が検出される。

【0066】次に、上記したタッチパネルを用いた液晶表示装置の構成例を説明する。以下の液晶表示装置では、補助照明装置を設置したものを例としているが、この補助照明装置は省略できる。

【0067】図 10 は本発明による液晶表示装置の第 1 実施例の構成を説明する展開斜視図である。1 は反射型の液晶パネルで、1A は上側透明基板、1B は下側透明基板、1C は偏光板、1D は反射板である。なお、この実施例では、下側基板を透明板として、その背面に反射板を設置した構成としたが、下側基板の内面に反射処理を施したものとすることもできる。その場合は、反射板 1D は不要である。

【0068】符号 2 は補助光源装置を構成するアクリル板等からなる導光板、3 は補助光源装置、3A は線状ランプ（線状蛍光灯あるいは発光ダイオードアレイからなる線状光源、以下、単にランプと言う）、3B はラン

プ反射シート、4 はタッチパネル、4A は軟質のフィルムシート（上基板）、4B はガラスあるいはアクリル等の硬質基板（下基板、本実施例ではガラス板）である。

【0069】そして、液晶パネル 1 の上に 1.5mm 厚のアクリル製の導光板 2 とランプ 3A と反射シート 3B からなる補助光源装置 3 を積層し、さらにその上にタッチパネル 4 を積層する。このタッチパネル 4 は前記の図 1 乃至 7 で説明した構成の何れか、あるいは図 9 で説明した構成を有する。なお、液晶パネル 1 は図示したような反射型に限らず、半透過型を用いることもできる。

【0070】導光板 2 の上面すなわちタッチパネル 4 側には光拡散用のマイクロプリズム状、スリット状またはドット状の凹凸あるいは印刷（本実施例では、ドット状印刷）5 を有し、補助光源装置 3 を構成するランプ 3A は 2.0mm 径の冷陰極蛍光管を用いた。

【0071】図 11 は図 10 で説明した本発明による液晶表示装置の第 1 実施例における補助光源装置の動作を説明する図 10 の A-A 線に沿った断面図である。補助光源装置 3 を構成する導光板 2 のタッチパネル側表面にドット状の印刷 5 を有し、図中に矢印で示したように、ランプ 3A からの光を液晶パネル 1 方向に反射させると共に、液晶パネル 1 から反射した光をタッチパネル 4 を透過させて表示面側に出射させる。

【0072】これら液晶パネル、補助光源装置およびタッチパネルは、それぞれ両面テープで端部を接着して一体化するのが好適であるが、他の固定手段、例えば機械的な抑え枠、あるいは接着剤を用いてもよい。

【0073】なお、補助光源装置は常時点灯でもよいが、消費電力を抑制する必要がある、所謂 PDA、あるいはノートパソコン等の可搬型情報機器に搭載する場合は、必要に応じて点灯するように構成することもできる。

【0074】本実施例により、入力エラーや入力不能を解消して信頼性の高いタッチパネルを用いた液晶表示装置を得ることができる。

【0075】図 12 は本発明による液晶表示装置の第 2 実施例を説明する模式断面図である。本実施例では透過型の液晶パネル 1 と補助光源装置、所謂バックライト 3 を備えている。透過型の液晶パネル 1 の背面にバックライト 3 を積層して、液晶パネル 1 を透過するバックライト 3 からの照明光を液晶パネル 1 に形成した画像で変調し、これを液晶パネル 1 の表面側に出射することによって画像を可視化する。この液晶パネル 1 の表示面側（画面側）に前記した本発明によるタッチパネル 4 を積層し、液晶パネル 1 の表示面から情報を入力する。タッチパネル 4 は前記の図 1 乃至 7 で説明した構成の何れか、あるいは図 9 で説明した構成を有する。

【0076】すなわち、この液晶表示装置は、二枚の透明基板（ガラス基板）1A、1B の間に液晶層を挟持し、その表面側と背面側に偏光板 1C を設けた液晶パネ

ル1の背面に、略々矩形の透明な導光板2と導光板2の一縁に沿って設置したランプ3Aとランプ反射シート3Bを有する補助光源装置3を設け、この照明光源3からの光を導光板2に伝播させる途上で液晶パネル方向に経路偏向して液晶パネル1を背面から照明する構成として
11

いる。また、導光板1の背面にはドット印刷5等が形成され、液晶パネルの全域で均一な輝度を得るようになっている。
【0077】導光板2のさらに背面側には、導光板2から背面に射出した光を全反射させて液晶パネル1側に戻す反射板11が設置されている。

【0078】このような補助光源装置すなわちバックライト3は、光拡散フィルム12、あるいはプリズム板（図示せず）等の光量分布補正部材を介して液晶パネル1に積層して透過型の液晶表示装置が構成される。

【0079】図13は本発明による液晶表示装置の実際の構成を説明する5面図である。すなわち、同図(a)は液晶パネル1（上ケース18と下ケース19で構成される筐体内に収納されている）の上にフントライトを構成する導光板2を積層し、その上にさらにタッチパネル4を積層して液晶表示装置を構成している。

【0080】この液晶表示装置の表示領域は符号15で示し、タッチパネル4の入力領域は符号20で示してある。

【0081】液晶パネル1は、内部に液晶パネルおよび駆動回路を収納して上ケース18に形成した爪21とフック22を下ケース19に係合させて筐体を構成する。フロントライトは導光板2の一辺に沿ってランプ3A（ランプ反射シート3Bの内部にある）を配置してなり、導光板2に重ねてタッチパネル4を積層してある。タッチパネル4の信号ケーブル、ランプ3Bの電源ケーブルは図示を省略してある。また、符号23はホストコンピュータ側と接続するためのインターフェースコネクタを示す。

【0082】図14は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としての携帯型情報端末の構成例を説明する斜視図である。この携帯型情報端末(PDA)はホストコンピュータ50やバッテリー52を収納し、表面にキーボード49を備えた本体部47と、液晶表示装置46やフロントライト用のインバータ54を実装した表示部48で構成されている。

【0083】本体部47には接続ケーブル61を介して携帯電話機60が接続できるようになっており、遠隔地との間で通信が可能となっている。

【0084】表示部48の液晶表示装置46とホストコンピュータ47の間はインターフェースケーブル53で接続されている。

【0085】また、表示部48の一部にはペンホルダ57が設けてあり、ここに入力ペン56が収納される。

【0086】この液晶表示装置は、キーボード49を使

用した情報の入力と入力ペン56でタッチパネルの表面を押圧したり、なぞり、あるいは記入で種々の情報を入力したり、あるいは液晶パネルに表示された情報の選択、処理機能の選択、その他の各種操作を可能としてある。

【0087】なお、この種の携帯型情報端末(PDA)の形状や構造は図示したものに限るものではなく、この他に多様な形状、構造および機能を具備したものが考えられる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、抵抗膜の抵抗値の管理が容易になり、入力エラーや入力不能を解消して信頼性の高い、かつ長寿命のタッチパネルとこのタッチパネルを用いた液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるタッチパネルの第1実施例を模式的に説明する上基板の構成図である。

【図2】本発明によるタッチパネルの第1実施例を模式的に説明する下基板の構成図である。

【図3】本発明によるタッチパネルの第2実施例を説明する図1の(b)に対応する(a)の上抵抗膜51の拡大断面図である。

【図4】本発明によるタッチパネルの第3実施例を説明する図1の(b)に対応する(a)の上抵抗膜51の拡大断面図である。

【図5】本発明による第1実施例をさらに説明する図1(a)における共通配線部の拡大断面図である。

【図6】本発明による第2実施例をさらに説明する図1(a)における共通配線部の拡大断面図である。

【図7】本発明による第3実施例をさらに説明する図1(a)における共通配線部の拡大断面図である。

【図8】本発明によるタッチパネルにおける入力点の座標の検出原理を説明する等価回路図である。

【図9】本発明によるタッチパネルの他の構成例を模式的に説明する上基板と下基板の構成図である。

【図10】本発明による液晶表示装置の第1実施例の構成を説明する展開斜視図である。

【図11】本発明による液晶表示装置の第1実施例における補助照明装置の動作を説明する図10のA-A線に沿った断面図である。

【図12】本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明する模式断面図である。

【図13】本発明による液晶表示装置の実際の構成を説明する5面図である。

【図14】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としての携帯型情報端末の構成例を説明する斜視図である。

【図15】タッチパネル付きの液晶表示装置の概略構成を説明する模式図である。

【図16】従来のアナログ抵抗膜方式のタッチパネルの構成例を説明する展開斜視図である。

【符号の説明】

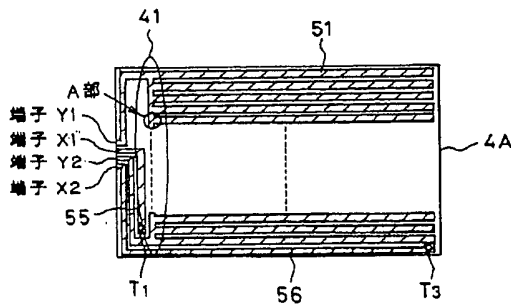
- 1 液晶パネル
- 2 導光板
- 3 補助光源装置
- 4 タッチパネル
- 4 A 上基板

- 4 B 下基板
- 4 1 上共通接続部
- 5 1 楕円抵抗膜
- 5 1 A ITO膜
- 5 2 B 導電膜
- 5 5 第1の対向電極配線部
- 5 6 第2の対向電極配線部
- 7 1 保護膜。

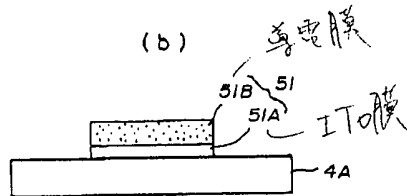
【図1】

図1

(a)



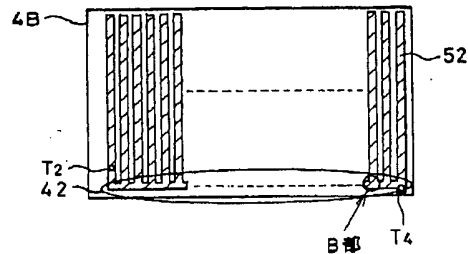
(b)



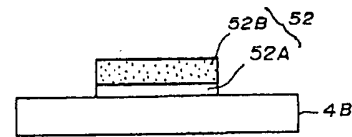
【図2】

図2

(a)

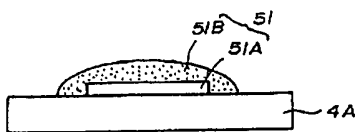


(b)



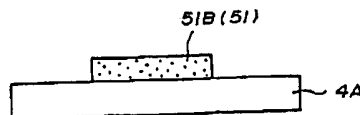
【図3】

図3



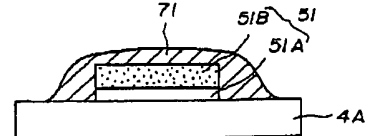
【図4】

図4



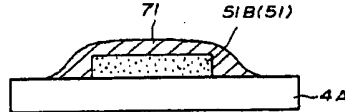
【図5】

図5



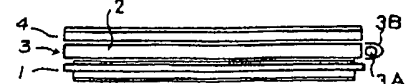
【図7】

図7



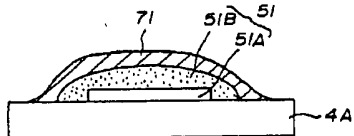
【図15】

図15

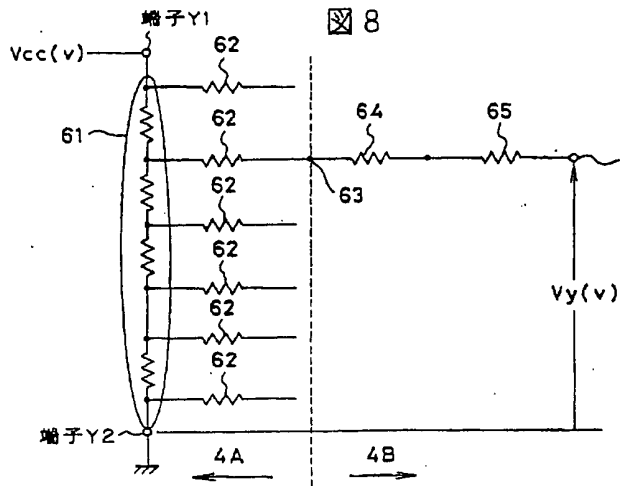


【図6】

図6

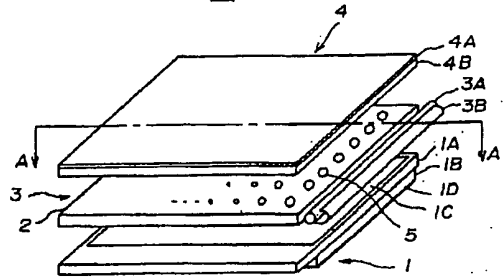


【図8】



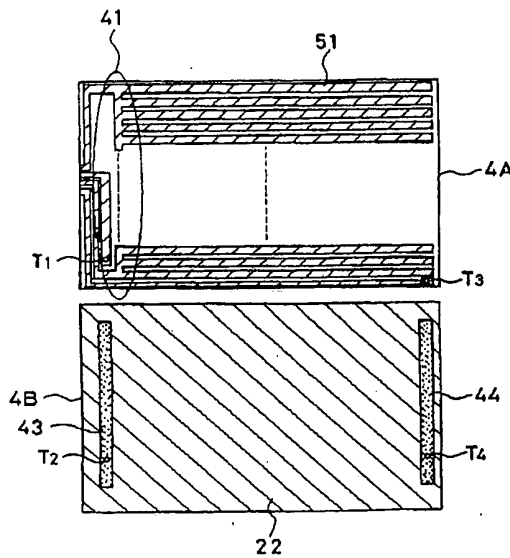
【図10】

図10



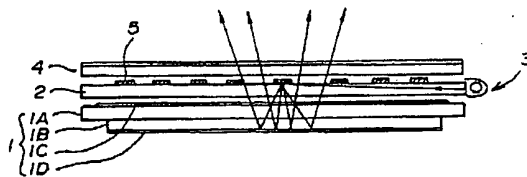
【図9】

図9



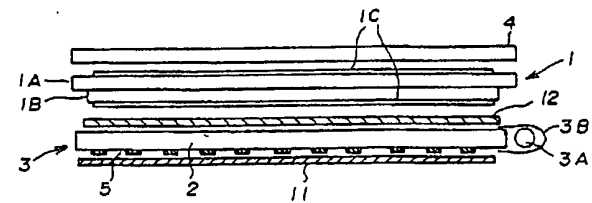
【図11】

図11

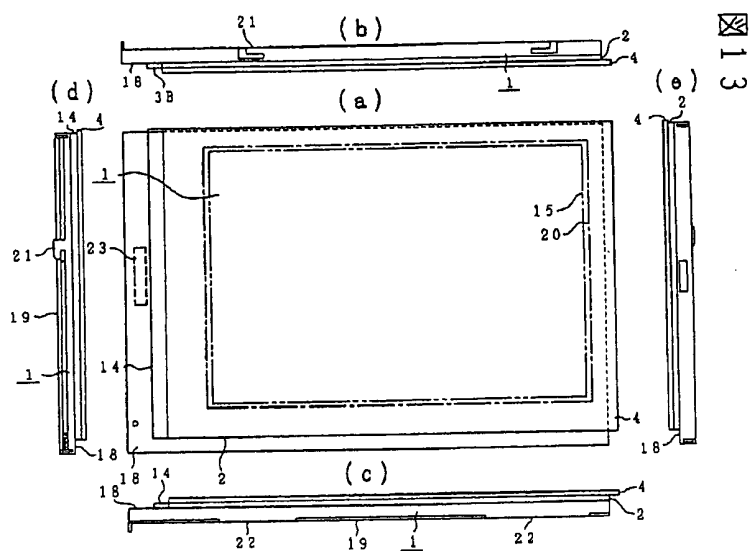


【図12】

図12

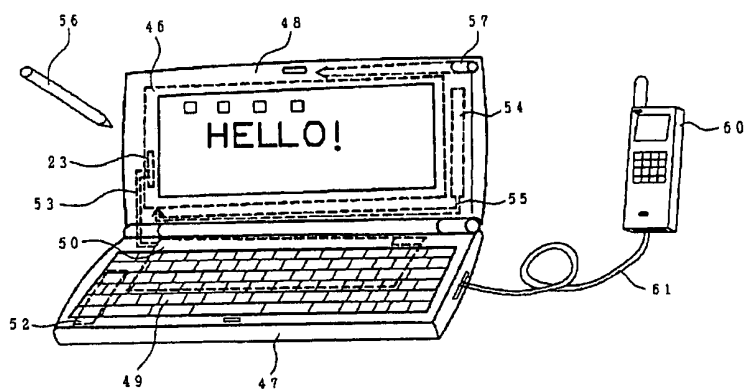


【図13】



【図14】

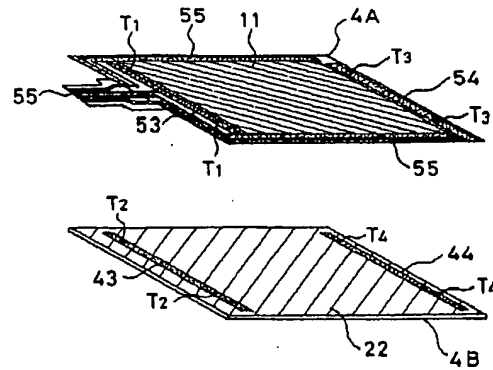
図14



BEST AVAILABLE COPY

【図 16】

図 16



フロントページの続き

(72)発明者 千葉 真作
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

F ターム(参考) 5B087 AA02 CC12 CC14 CC16 CC36
5G006 AA07 AZ01 FB14 FD02
5G023 CA24
5G435 AA14 BB12 HH15